

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Hyo-suk KIM

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: April 13, 2004

Examiner:

For: LINEAR COMPRESSOR AND CONTROL METHOD THEREOF

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Republic of Korea Patent Application No(s). 2003-37589

Filed: June 11, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: April 13, 2004

By: 

Gene M. Garner II
Registration No. 34,172

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0037589
Application Number

출원년월일 : 2003년 06월 11일
Date of Application JUN 11, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



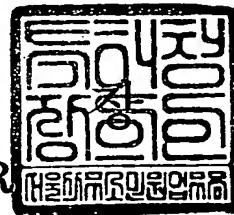
2003 년 08 월 18 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.06.11
【국제특허분류】	F04B 17/04
【발명의 명칭】	리니어 압축기 및 그 제어방법
【발명의 영문명칭】	linear compressor and control method thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	허성원
【대리인코드】	9-1998-000615-2
【포괄위임등록번호】	2003-002172-2
【대리인】	
【성명】	윤창일
【대리인코드】	9-1998-000414-0
【포괄위임등록번호】	2003-002173-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김효석
【성명의 영문표기】	KIM,HYO SUK
【주민등록번호】	660708-1545428
【우편번호】	445-973
【주소】	경기도 화성군 태안읍 반월리 신영통현대아파트 111동 701호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 허성원 (인) 대리인 윤창일 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
【가산출원료】	3	면	3,000	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	9	항	397,000	원
【합계】	429,000	원		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 리니어 압축기 및 그 제어방법에 관한 것이다. 본 발명은 상하 왕복운동을 하는 피스톤의 위치검출을 위하여 상기 피스톤의 일측에 연결된 코어부와, 상기 코어부의 위치를 감지하는 제1 센서코일 및 제2 센서코일을 갖는 리니어 압축기에 있어서, 상기 코어부는 상기 제1 센서코일 및 제2 센서코일의 직렬연결 길이의 절반이하의 길이를 갖는 상부코어를 갖는 것을 특징으로 한다. 이에 의해 외부환경에 영향을 받지 않고 리니어 압축기의 피스톤 위치를 정확하게 측정하고 제어할 수 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

리니어 압축기, 상사점, 피스톤

【명세서】**【발명의 명칭】**

리니어 압축기 및 그 제어방법 {linear compressor and control method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도1은 종래의 리니어 압축기의 피스톤 위치검출을 위한 센서구조의 단면도,
도2는 종래 리니어 압축기의 피스톤의 위치 검출회로의 블록도,
도3은 종래 리니어 압축기의 피스톤 왕복운동에 따른 도2의 증폭기의 출력 파형도,
도4는 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 피스톤의 위치검출을 위한 센서구조의 단면도,
도5는 본 발명에 실시예에 따른 리니어 압축기의 피스톤의 위치 검출회로의 블록도,
도6과 도7은 리니어 압축기의 피스톤 왕복운동에 따른 전압비교기의 입력파형도,
도8은 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 피스톤의 위치에 따른 전압비교기의 출력 파형도,
도9는 본 발명의 실시예에 따른 시간의 경과에 대응한 피스톤의 위치를 도시한 것이다

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<9> 본 발명은 리니어 압축기 및 그 제어방법에 관한 것이다.

- <10> 리니어 압축기는 냉장고 등의 냉동사이클에서 냉매 압축용 등으로 널리 이용되고 있다. 리니어 압축기는 피스톤의 스트로크의 크기를 측정하고, 이를 분석하여 리니어 압축기의 구동모터에 전류를 인가하여 피스톤 운동을 제어한다.
- <11> 도1은 종래의 리니어 압축기의 피스톤 위치검출을 위한 센서구조의 단면도이다.
- <12> 도1에 도시한 바와 같이, 위치검출용 센서구조는 센서본체(100), 센서코일(101), 코어지지대(102) 및 코어(103)로 구성되어 있다.
- <13> 센서본체(100)의 내부에 센서코일(101)을 갖고 있으며, 센서코일(101)은 동일한 인덕턴스 값, 동일 치수, 동일 권수를 갖는 제1센서코일(101a)과 제2센서코일(101b)의 직렬연결로 되어있다. 코어지지대(102)는 비자성체로서 코어(103)를 지지하고 피스톤(미도시)과 연결되어 있다.
- <14> 센서본체(100)의 내경을 관통하여 압축기의 피스톤과 연결된 코어(103)가 피스톤의 왕복운동에 따라 센서코일(101) 내부를 움직이게 되면 센서코일(101)에 소정의 리액턴스가 발생한다.
- <15> 도2는 종래의 리니어 압축기의 피스톤의 위치 검출회로의 블록도이다.
- <16> 도2에 도시한 바와 같이, 직렬연결된 두개의 센서코일(101)과 직렬연결된 두개의 분압저항(R_a , R_b)이 서로 병렬로 연결되어 있으며 소스전원(105)으로 삼각파

가 입력되고 있다. 코어(103)가 제1 센서코일(101a)과 제2 센서코일(101b) 사이의 중앙을 기점으로 왕복운동하는 피스톤에 대하여 최대출력전압을 검출하기 위해 분압저항(Ra, Rb)에 의해 분압된 전압과의 차이를 증폭기(104)를 통해 증폭된다. 아날로그 신호처리부(106)는 증폭기(104)의 출력파형을 입력받고 소정의 신호처리과정을 거쳐 피스톤의 위치를 검출한다.

<17> 도3은 리니어 압축기의 피스톤 왕복운동에 따른 도2의 증폭기(104)의 출력 파형을 나타낸 것이다.

<18> 도3에 도시한 바와 같이, 피스톤의 왕복운동에 대하여 증폭기의 출력(a직선)은 선형적인 출력특성을 나타낸다. 이러한 출력전압은 피스톤의 위치에 비례한 것으로서 출력전압을 통해 피스톤의 위치정보를 알아 낼 수 있다.

<19> 그런데 종래 리니어 압축기의 센서회로는 외부영향(온도, 압력 등)에 의하여 기울기를 달리하는 선형특성을 나타낼 수 있다. 외부환경에 의해 b직선과 같이 기울기가 작은 선형특성을 갖게 되면, 정상적인 고냉력 운전의 정보에 따른 제어시 피스톤이 실린더의 밸브에 충돌하는 문제가 발생할 수 있었다. 또 고냉력과 저냉력간의 냉력편차가 크게 발생할 수 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<20> 본 발명의 목적은 외부환경에 영향을 받지 않고 피스톤의 상사점 위치를 정밀하게 검출하는 리니어 압축기를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <21> 상기의 목적은 본 발명에 따라 상하 왕복운동을 하는 피스톤의 위치검출을 위하여 상기 피스톤의 일측에 연결된 코어부와, 상기 코어부의 위치를 감지하는 제1 센서코일 및 제2 센서코일을 갖는 리니어 압축기에 있어서, 상기 코어부는 상기 제1 센서코일 및 제2 센서코일의 직렬연결 길이의 절반이하의 길이를 갖는 상부코어를 갖는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기에 의해 달성 될 수 있다. 상기 코어부는 상부코어와 소정의 간격을 두고 위치하는 하부코어를 포함할 수도 있으며, 상기 피스톤이 왕복운동의 중심을 지날 때 상기 상부코어와 상기 하부코어 사이의 중심지점이 상기 제1 코일센서와 상기 제2 코일센서 사이의 중심을 지나도록 하는 것이 바람직하다.
- <22> 그리고 상기 리니어 압축기는 상기 피스톤의 왕복운동에 따라서 상기 상부코어의 중심지점이 상기 제1 센서코일과 상기 제2 센서코일 사이의 중심인 코일영점을 지나는 시간의 차이를 검출하여 상기 피스톤의 상사점을 검출하고, 상기 상사점에 기초하여 상기 피스톤의 위치를 제어하는 제어부를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <23> 여기서, 상기 제1 센서코일과 소정의 제1 분압저항을 직렬로 연결한 제1 지로와, 상기 제2 센서코일과 소정의 제2 분압저항을 직렬로 연결한 제2 지로와, 상기 제1 지로와 상기 제2 지로에 인가되는 소스전원과, 상기 제1 분압저항과 상기 제2 분압저항에 인가되는 전압을 입력받는 전압비교기를 갖도록 할 수 있으며, 상기 전압비교기는 상기 제1 센서코일과 상기 제2 센서코일 각각의 양단간의 전압을 입력받는 것으로 할 수도 있다. 상기 피스톤이 상사점 근처에 위치하여 상기 전압비교기의 출력이 0이 되는 시간의 차에 기초하여 상기 상사점을 검출하고 상기 피스톤의 위치를 제어하는 제어부를 더 포함할 수도 있다.

- <24> 상기 제어부는 상기 피스톤의 왕복운동에 따라서 상기 상부코어의 중심지점이 상기 제1 센서코일과 상기 제2 센서코일 사이의 중심인 코일영점을 지나는 시간의 차와 상기 하부코어의 중심지점이 상기 코일영점을 지나는 시간의 차 검출하고, 상기 시간의 차이에 기초하여 상기 피스톤이 왕복운동의 중심이 소정의 목표중심지점에서 벗어난 오프셋의 크기를 검출하도록 할 수도 있다.
- <25> 또한 상기 목적은 본 발명에 따라 상하 왕복운동을 하는 피스톤의 일측에 연결된 코어부와, 상기 코어부의 위치를 감지하는 제1 센서코일 및 제2 센서코일을 갖는 리니어 압축기의 제어방법에 있어서, 상기 코어부는 소정의 간격을 두고 위치하는 상부코어와 하부코어를 형성하는 단계와, 상기 피스톤의 왕복운동에 따라서 상기 상부코어의 중심지점이 상기 상부코일과 상기 하부코일 사이의 중심지점을 지나는 시간의 차이를 검출하여 상기 피스톤의 상사점을 검출하는 단계와, 상기 상사점에 기초하여 상기 피스톤의 위치를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 제어방법에 의해서도 달성 될 수 있다.
- <26> 도4는 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 피스톤의 위치검출을 위한 센서구조의 단면도이다.
- <27> 도4에 도시한 바와 같이, 위치검출용 센서구조는 센서본체(1), 센서코일(2), 코어지지대(3) 및 코어부(4)로 구성되어 있다.
- <28> 센서본체(1)는 내부에 센서코일(2)을 갖고 있으며, 센서코일(2)은 동일한 인덕턴스 값, 동일 치수, 동일 권수를 갖는 제1센서코일(2a)과 제2센서코일(2b)의 직렬연결로 구성되어 있다. 코어지지대(3)는 비자성체로서 코어부(4)를 지지하고 피스톤(미도시)과 연결되어 있다.

- <29> 코어부(4)는 소정의 작은 길이를 갖는 상부코어(4a)와 하부코어(4b)가 소정의 간격을 두고 위치하고 있다. 상부코어(4a)와 하부코어(4b) 제1 센서코일(2a) 및 제2 센서코일(2b)로 구성되는 센서코일(2) 길이의 1/2 이하의 길이를 갖는 것이 바람직하다. 상부코어(4a)와 하부코어(4b)는 코어지지대(3)로 연결된다.
- <30> 센서본체(100)의 내경을 관통하여 압축기의 피스톤과 연결된 코어부(4)가 피스톤의 왕복운동에 따라 센서의 코일내부를 움직이게 되면 센서코일(2)에 소정의 리액턴스가 발생한다.
- <31> 도5는 본 발명에 실시예에 따른 리니어 압축기의 피스톤의 위치 검출회로의 블록도이다.
- <32> 도5에 도시한 바와 같이, 검출회로는 제1센서코일(2a), 제2센서코일(2b), 제1 분압저항(R1), 제2 분압저항(R2), 소스전원(10), 전압비교기(11), 디지털신호처리부(12) 및 제어부(13)를 갖는다.
- <33> 제1 센서코일(2a)과 제1 분압저항(R1)이 직렬로 연결된 제1 지로와, 제2 센서코일(2b)과 제2 분압저항(R2)이 직렬로 연결한 제2 지로에 소스전원(10)이 인가된다.
- <34> 전압비교기(11)는 제1 분압저항(R1)과 제2 분압저항(R2) 각각의 양단간 전압을 비교신호(V+, V-)로 입력받고 있다. 이 때 전압비교기(11)는 상기 제1 센서코일(2a)과 상기 제2 센서코일(2b) 각각의 양단간의 전압을 입력받을 수도 있다.
- <35> 디지털신호처리부(12)는 전압비교기(11)의 출력에 따른 구형파를 제어부(13)에 출력하고, 제어부(13)는 구형파에 기초하여 리니어 압축기를 구동용 모터를 제어한다.

- <36> 도6과 도7은 리니어 압축기의 피스톤 왕복운동에 따른 전압비교기(11)의 입력파형을 나타낸 것이다.
- <37> 도6(a)는 소스전원(10)의 삼각파형이며, 도6(b)는 전압비교기(11)의 +단자 및 -단자에 입력되는 파형을 도시한 것이다.
- <38> 도6(b)는 상부코어(4a)의 중심지점(이하, "상부코어영점"이라한다)이 제1 센서코일(2a)과 제2 센서코일(2b)의 중간지점(이하 "코일영점"이라한다.)을 지난 경우, 즉 피스톤이 압축행정을 통해 상사점근처에 이른 경우의 전압비교기(11)의 입력파형이다. 소스전원(10)으로 삼각파가 인가되는 경우, 제2 센서코일(2b)의 인덕턴스 L2는 제1 센서코일(2a)의 인덕턴스 L1보다 큰 값을 갖게 되며, 전압비교기(11)의 -단자에 입력되는 파형(V-)이 +단자에 입력되는 파형(V+)보다 더 큰 시간지연을 갖게 된다.
- <39> 도6(c)에 도시한 바와 같이 디지털신호처리부(12)는 전압비교기(11)의 +단자의 전압(V+)이 -단자의 전압(V-)보다 큰 경우에 하이레벨을 갖는 구형파(Vd)를 생성한다.
- <40> 도7은 상부코어영점이 코일영점에서 제1 센서코일(2a)의 방향으로 치우친 경우의 파형도이다. 이 경우 제1 센서코일(2a)의 인덕턴스(L1)이 제2 센서코일(2b)의 인덕턴스 L2보다 큰 값을 갖게 되며, 전압비교기(11)의 +단자에 입력되는 파형(V+)이 더 큰 시간지연을 갖는다. 도7(b)는 이러한 전압비교기(11)의 입력파형을 도시한 것이며 도7(c)는 도7(b)에 대응하여 디지털신호처리부(12)에서 출력되는 구형파(Vd)를 도시한 것이다.
- <41> 도8은 본 발명의 실시예에 따른 리니어 압축기의 피스톤의 위치에 따른 전압비교기(11)의 출력 파형도이다.

- <42> 도8의 c 파형을 참조하면, 도6(b) 및 도7(b)에 도시한 전압비교기(11)의 입력파형에 대응하는 c 파형은 3개의 영점을 만들어낸다.
- <43> 상부코어(4a)와 하부코어(4b)의 중심지점(이하, "코어영점"이라한다.)이 코일영점을 지나는 경우 전압비교기(11)의 출력은 제1영점을 지난다.
- <44> 상부코어(4a)의 영점이 코일의 영점을 지나는 경우 전압비교기(11)의 출력(V_0)은 상사영역의 제2영점을 갖으며, 하부코어(4b)의 영점이 코일의 영점을 지나는 경우 하사영역의 제3영점을 갖는다.
- <45> 피스톤의 압축행정에 따라서 피스톤은 전압비교기의 출력파형(V_0)이 제2영점을 갖는 때의 피스톤의 위치(이하 "상사기준점"이라한다.)에서 상사점에 도달하고, 팽창행정에 의해서 피스톤은 상사기준점을 다시 지나게 된다. 상사기준점은 고정된 위치가 되며, 피스톤이 상사기준점을 두 번에 걸쳐 지나는데 소요되는 시간을 측정하면 이에 기초하여 상사기준점으로부터 상사점의 위치를 정확히 판단할 수 있다.
- <46> 또한 전압비교기(11)의 출력(V_0)이 상사영역에서 출력을 0으로 갖는 제2영점을 반복하여 지나는 시간의 차이에 기초하여도 상사점의 위치를 판단할 수도 있다.
- <47> 도8의 d 파형은 센서의 외부환경(온도, 압력 등)이 변한 경우의 전압비교기(11)의 출력파형(V_0)이다. d 파형은 외부환경이 변화하더라도 영점은 변화가 없는 것을 보여주고 있다. 따라서 외부환경에 영향을 받지 않는 상사기준점을 기초로 상사점을 정밀하게 찾아 낼 수 있고, 이를 기초로 피스톤의 위치를 제어할 수 있는 것이다.
- <48> 도9는 본 발명의 실시예에 따른 시간의 경과에 대응한 피스톤의 스트로크의 크기를 도시한 것이다.

<49> 도9에 도시한 바와 같이, 피스톤은 시간에 따라 피스톤의 스트로크는 sine 곡선(E)을 나타내는 것을 알 수 있다. 피스톤이 상하 왕복운동의 중심점에 있을 때 코어영점이 코일영점과 일치하지 않고 상사점 방향으로 치우친 경우, 오프셋이 생긴 경우에도 피스톤 스트로크의 크기는 여전히 sine파형의 곡선(F)을 나타낸다.

<50> 이 경우에도 상사기준점을 지나는 구간동안 걸린 시간을 측정하고, 이 시간에 기초하여 상사점을 측정할 수 있으므로 피스톤의 스트로크 제어가 가능하다.

<51> 만약 하부코어(4b)의 위치를 코일영점 근처로 변화시키면, 도9에서 하사기준점은 영점방향으로 상향 조정된다. 이러한 구조에서 변경 하사기준점을 지나는 시간의 차이와 상사기준점을 지나는 시간의 차이를 검출하여 피스톤의 왕복운동 중심점이 본래 계획된 소정의 중심지점에서 벗어난 오프셋의 크기를 검출할 수 있다.

<52> 도9(b)는 도9(a)의 E, F 곡선에 대응한 디지털신호처리부(12)의 출력(Vd)을 나타낸 것이다.

<53> 또한 코어부(4)가 상부코어(4a)만을 갖는 경우에도 전압비교기(11)의 출력파형(Vo)은 상사영역의 제2영점만을 갖으며, 동일한 상사기준점 경과시간에 기초하여 동일한 방법으로 상사점을 측정할 수 있다.

【발명의 효과】

<54> 본 발명에 의해 외부환경에 영향을 받지 않고 리니어 압축기의 피스톤 위치를 정확하게 측정하고 제어할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

상하 왕복운동을 하는 피스톤의 위치검출을 위하여 상기 피스톤의 일측에 연결된 코어부와, 상기 코어부의 위치를 감지하는 제1 센서코일 및 제2 센서코일을 갖는 리니어 압축기에 있어서,

상기 코어부는 상기 제1 센서코일 및 제2 센서코일의 직렬연결 길이의 절반이하의 길이를 갖는 상부코어를 갖는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 코어부는 상부코어와 소정의 간격을 두고 위치하는 하부코어를 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 피스톤이 왕복운동의 중심을 지날 때 상기 상부코어와 상기 하부코어 사이의 중심지점이 상기 제1 코일센서와 상기 제2 코일센서 사이의 중심을 지나는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 제1 센서코일과 소정의 제1 분압저항을 직렬로 연결한 제1 지로와,

상기 제2 센서코일과 소정의 제2 분압저항을 직렬로 연결한 제2 지로와,

상기 제1 지로와 상기 제2 지로에 인가되는 소스전원과,

상기 제1 분압저항과 상기 제2 분압저항에 인가되는 전압을 입력받는 전압비교기를 갖는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 전압비교기는 상기 제1 센서코일과 상기 제2 센서코일 각각의 양단간의 전압을 입력받는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

【청구항 6】

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 피스톤의 왕복운동에 따라서 상기 상부코어의 중심지점이 상기 제1 센서코일과 상기 제2 센서코일 사이의 중심인 코일영점을 지나는 시간의 차이를 검출하여 상기 피스톤의 상사점을 검출하고, 상기 상사점에 기초하여 상기 피스톤의 위치를 제어하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

【청구항 7】

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 피스톤이 상사점 근처에 위치하여 상기 전압비교기의 출력이 0이 되는 시간의 차에 기초하여 상기 상사점을 검출하고 상기 피스톤의 위치를 제어하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기.

【청구항 8】

제2항에 있어서,

상기 피스톤의 왕복운동에 따라서 상기 상부코어의 중심지점이 상기 제1 센서코일과 상기 제2 센서코일 사이의 중심인 코일영점을 지나는 시간의 차와 상기 하부코어의 중심지점이 상기 코일영점을 지나는 시간의 차 검출하고, 상기 시간의 차이에 기초하여 상기 피스톤이 왕복운동의 중심이 소정의 목표중심지점에서 벗어난 오프셋의 크기를 검출하는 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기

【청구항 9】

상하 왕복운동을 하는 피스톤의 일측에 연결된 코어부와, 상기 코어부의 위치를 감지하는 제1 센서코일 및 제2 센서코일을 갖는 리니어 압축기의 제어방법에 있어서,

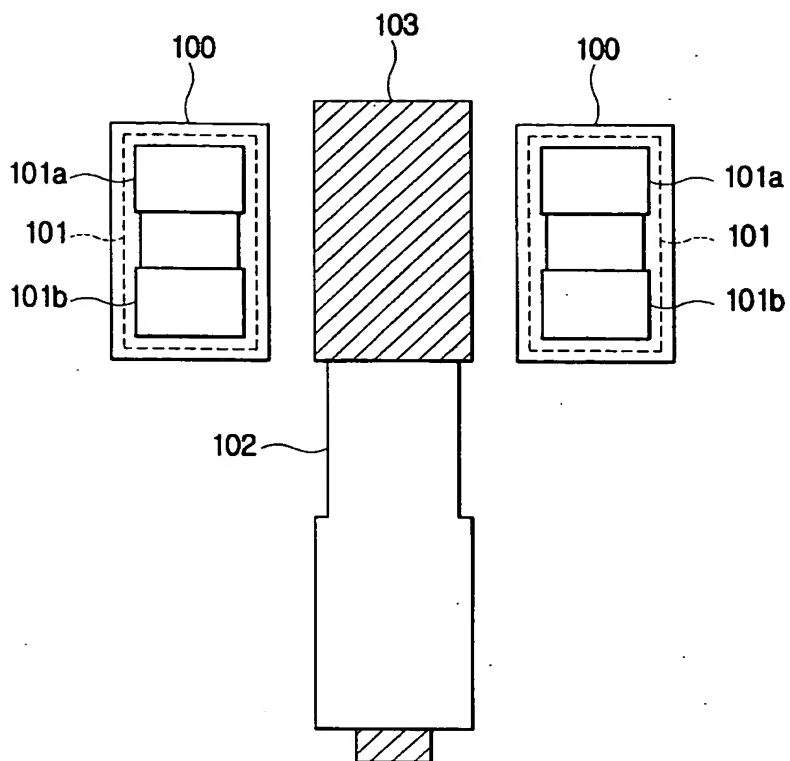
상기 코어부는 소정의 간격을 두고 위치하는 상부코어와 하부코어를 형성하는 단계와,

상기 피스톤의 왕복운동에 따라서 상기 상부코어의 중심지점이 상기 상부코일과 상기 하부코일 사이의 중심지점을 지나는 시간의 차이를 검출하여 상기 피스톤의 상사점을 검출하는 단계와,

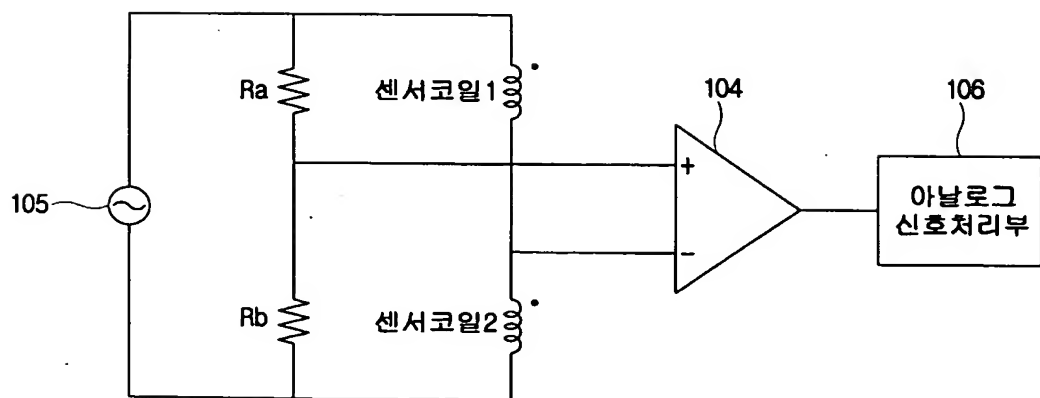
상기 상사점에 기초하여 상기 피스톤의 위치를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 리니어 압축기의 제어방법.

【도면】

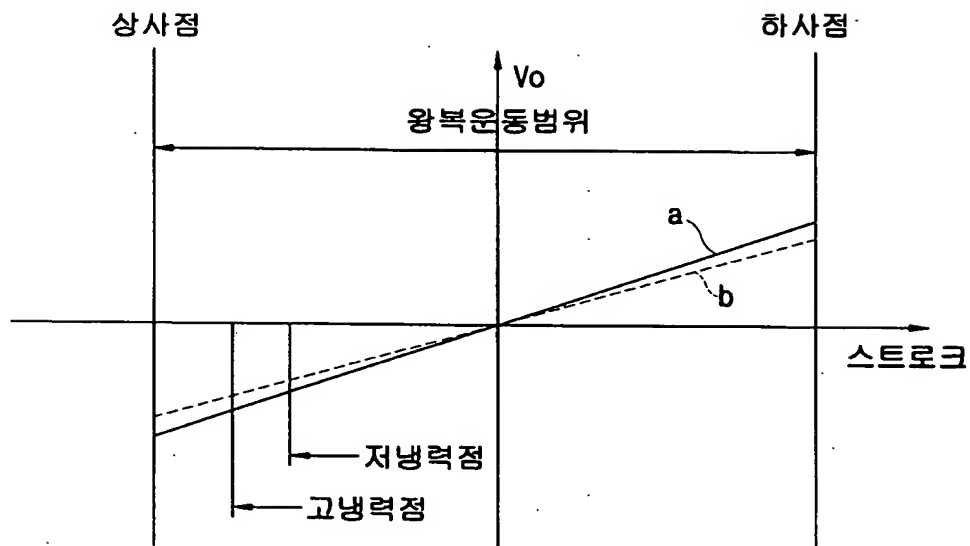
【도 1】



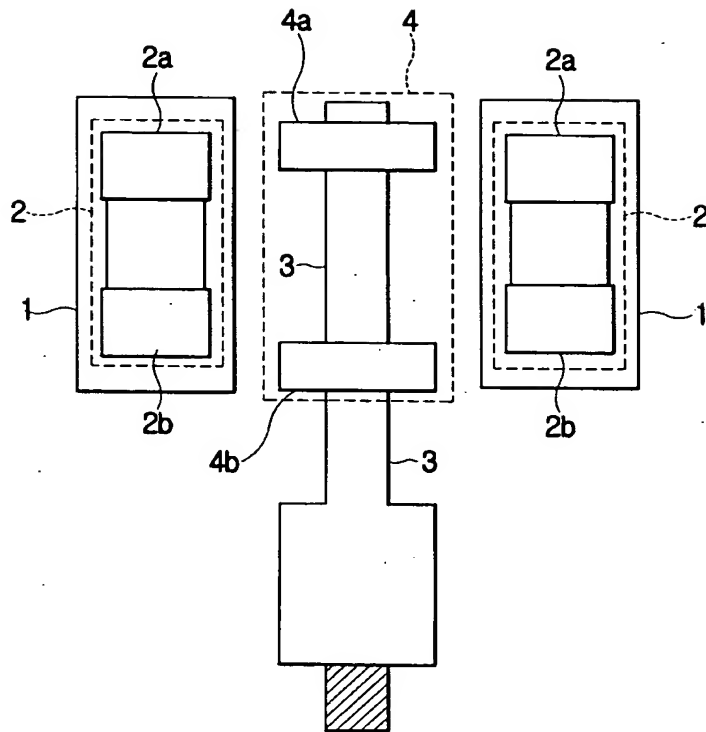
【도 2】



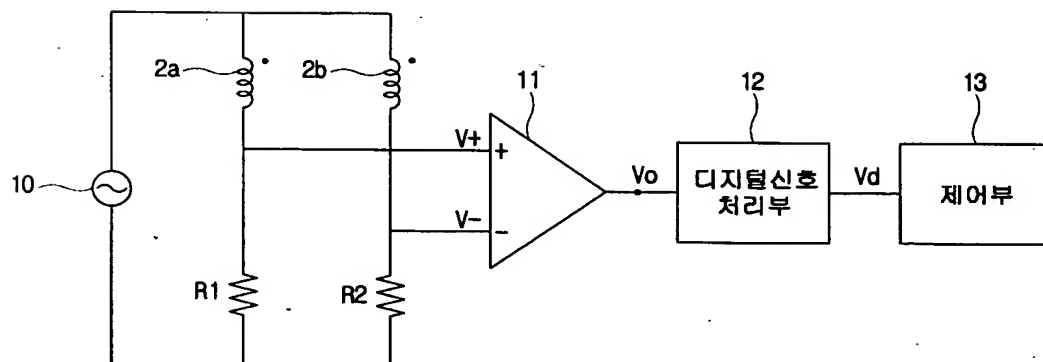
【도 3】



【도 4】

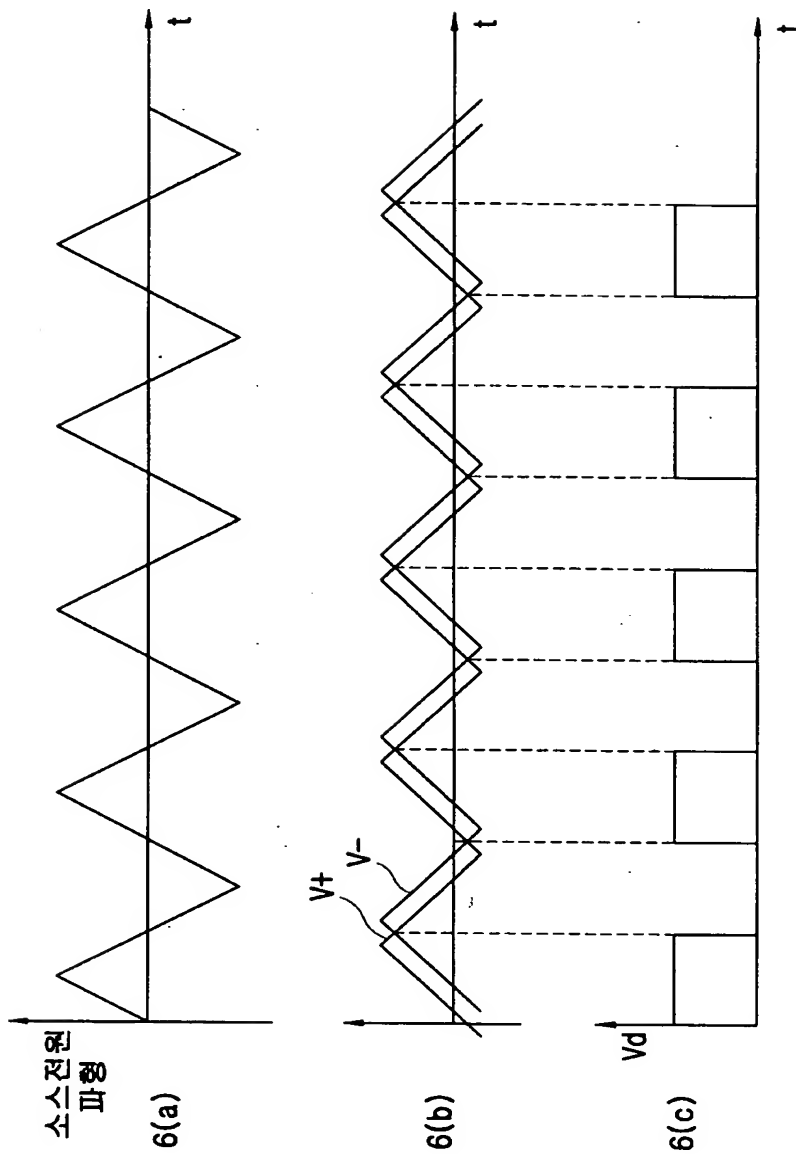


【도 5】

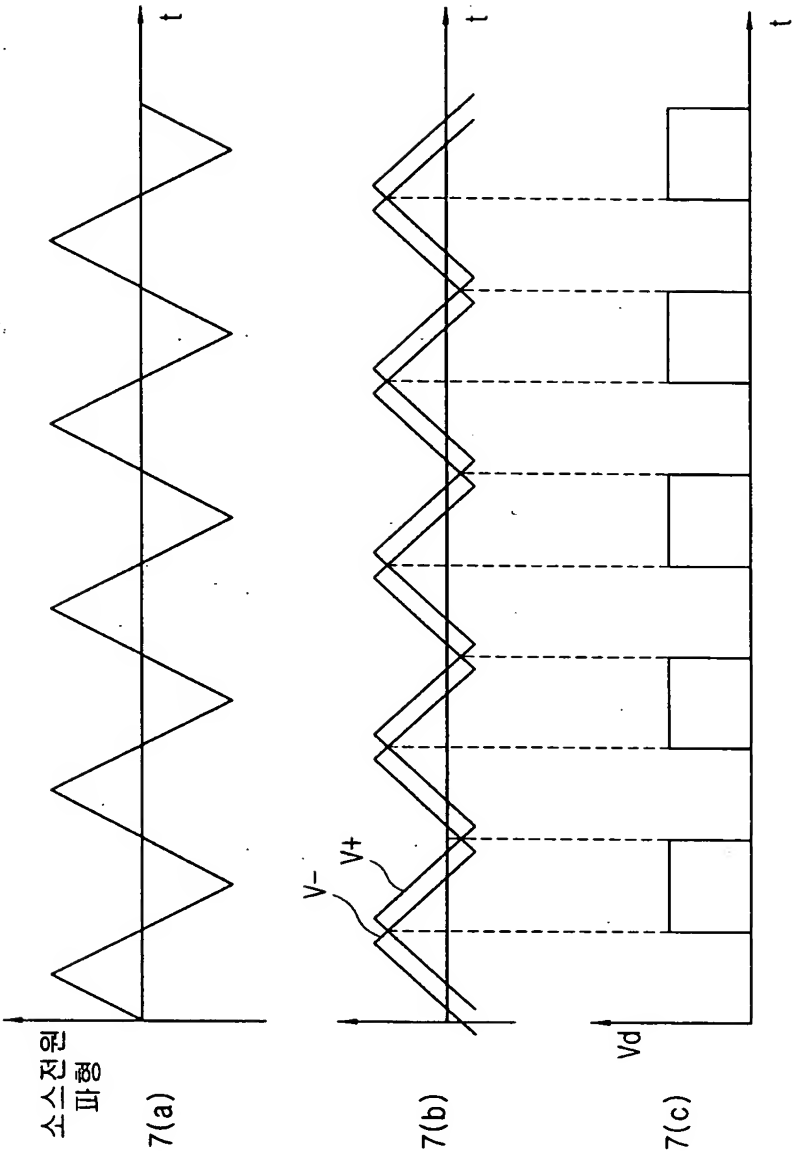




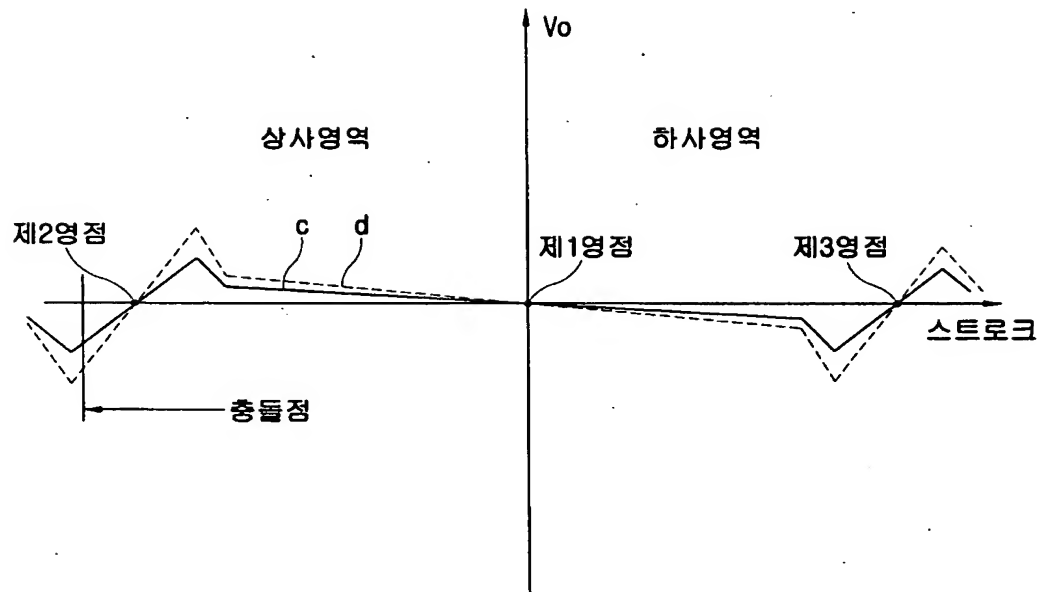
【도 6】



【도 7】



【도 8】





【도 9】

